



PENGARUH DEBIT ALIRAN TERHADAP GERUSAN DI SEKITAR ABUTMEN JEMBATAN

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh:

Afiat Ridlotul Fitriana

NIM. 07510134029

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
JUNI 2012**

PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul “PENGARUH DEBIT TERHADAP GERUSAN LOKAL DI SEKITAR ABUTMEN JEMBATAN ” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 27 Juni 2012 dan dinyatakan lulus.

Nama lengkap	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Drs. H. Lutjito, M.T	: Ketua penguji		
Drs. Darmono, M.T	: Penguji I		
Didik Purwantoro, S.T., M.Eng	: Penguji II		

Yogyakarta, Juni 2012
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

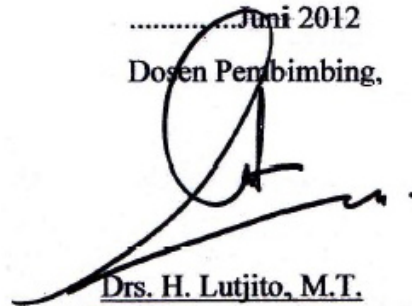
PERSETUJUAN

Proyek akhir berjudul, "*Pengaruh Debit Terhadap Gerusan Di Sekitar Abutmen Jembatan*" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta,

.....Juni 2012

Dosen Pembimbing,



Drs. H. Lutjito, M.T.
NIP. 19530528 1979031 1 003

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya, sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita pada jalan yang terang dimuka bumi ini. Dengan segala ketulusan dan keikhlasan, kupersembahkan karya ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, tiada puisi terindah selain untaian doamu yang selalu menyertai langkahku. Terimakasih atas kasih sayang, nasihat, motivasi dan perjuanganmu, semoga Allah SWT memberikan yang terbaik bagi beliau.
2. Adikku Habib dan Ganjar tersayang, terimakasih atas kasih sayang dan doa yang diberikan kepadaku selama ini.
3. Windu yang kusayangi, terimakasih atas bantuan, doa, semangat dan kesabarannya selama bersamaku.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat atau karya pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Yogyakarta, 27 Juni 2012

Yang Menyatakan,

Afiat Ridlotul Fitriana
NIM. 07510134029

ABSTRAK

“PENGARUH DEBIT ALIRAN TERHADAP GERUSAN DI SEKITAR ABUTMEN JEMBATAN ”

Oleh:

Afiat Ridlotul F

NIM.07510134029

Keberadaan bangunan seperti *abutment* jembatan dipandang telah mengubah pola aliran sungai yang menyebabkan terjadinya gerusan lokal di sekitar bangunan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari proses gerusan dan kedalaman gerusan yang disebabkan oleh variasi debit dan seberapa besar pengaruh debit terhadap gerusan lokal tersebut serta bagaimana pola gerusannya.

Tugas akhir ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di laboratorium hidraulika Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Alat yang digunakan berupa *standard tilting flume* dan model *abutment*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengamati gerusan yang terjadi sampai dengan gerusan tersebut stabil. Pengamatan dilakukan selama 8 kali dengan 8 variasi debit dan kedalaman aliran yang tetap.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gerusan berlangsung cepat pada menit-menit awal, selanjutnya semakin lama semakin lambat sampai keadaan seimbang atau mendekati nol. Dari hasil perhitungan dan grafik diperoleh hasil bahwa gerusan termasuk *clear water scour*. Dari pengamatan gerusan juga diperoleh hasil bahwa pola gerusan yang tergambar hampir sama, yang membedakan adalah kedalaman gerusan dan panjang gerusan di sekitar *abutment* tersebut, sehingga terbukti bahwa debit yang semakin besar akan mempengaruhi panjang dan kedalaman gerusan.

Kata kunci : Debit, *Abutment*, Gerusan

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir yang berjudul *"Pengaruh Debit Terhadap Gerusan di Sekitar Abutmen Jembatan"*

Dalam penulisan proyek akhir ini penulis banyak mendapatkan banyak masukan yang berguna sehingga laporan proyek akhir ini dapat terselesaikan. Dengan terselesaikannya laporan ini penyusun juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Agus Santoso, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak Drs. H. Lutjito, M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
4. Bapak Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S. selaku Penasehat Akademik.
5. Seluruh anggota keluarga, Bapak, Ibu dan adik-adikku yang aku cintai, terima kasih atas segala dukungannya baik berupa doa, semangat, maupun materil selama ini yang telah kau berikan.
6. Teman-teman semua yang telah membantu dan memberi semangat (Gendowor, Gepenk, Deky, Prima, Brew, Eri, Sriyono, Fatma, Wiwit, Rifta, Pramono, Zainal, Aji, Esti dan semuanya yang tidak bisa saya sebutkan).

7. Teman-teman angkatan 2007 dan teman satu kelasku yang telah membuat hidup lebih hidup, penuh dengan canda tawa, aku sangat bahagia saat menjalani kuliah bersama kalian.

Pada akhir penulisan Proyek Akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis meminta saran dan kritik sehingga laporan proyek akhir dapat menjadi lebih baik dan menambah pengetahuan kami dalam menulis laporan selanjutnya. Semoga laporan proyek akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan untuk pembaca pada umumnya.

Wassalamu`alaikum, Wr. Wb.

Yogyakarta, 27 Juni 2012

Penulis

Afiat Ridlotul Fitriana

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	4
G. Lokasi Penelitian	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritik	5
1. Gerusan.....	5
2. Macam-macam Gerusan	5
3. Mekanisme Gerusan	6
4. Awal Gerak Butiran	8
5. Abutmen	9
6. Gerusan Di Sekitar Abutmen	10

B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kedalaman Gerusan	11
1. Kecepatan Aliran Rata-rata	11
2. Bilangan Froude	11
3. Kecepatan Geser Dan Tegangan Geser	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	13
B. Tempat Penelitian.....	13
C. Bahan Penelitian	15
D. Alat Penelitian	15
E. Teknik Pengumpulan Data	19
F. Pelaksanaan Penelitian	20
G. Alur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	24
1. Karakteristik Aliran.....	24
2. Pengaruh Kedalaman Gerusan Terhadap Waktu.....	25
3. Pola Gerusan.....	35
B. Pembahasan	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hubungan Kedalaman Gerusan dengan Waktu	7
Gambar 2. Hubungan Kedalaman Gerusan dengan Kecepatan Geser	7
Gambar 3. Macam-macam Model <i>Abutment</i>	9
Gambar 4. Pola Arus di Sekitar <i>Abutment</i> Jembatan	10
Gambar 5. Grafik <i>Shield</i>	12
Gambar 6. Alat <i>Multi Purpose Teaching Flume</i>	16
Gambar 7. Tampak Atas <i>Abutment</i> pada <i>Flume</i>	17
Gambar 8. <i>Point Gauge</i>	18
Gambar 9. Model <i>Semi Circuler End Abutment</i>	18
Gambar 10. Mal Pengamatan	19
Gambar 11. <i>Flow Chart</i> Alur Penelitian	23
Gambar 12. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan Debit 2,0068 Liter/dt	25
Gambar 13. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan Debit 2,2065 Liter/dt	26
Gambar 14. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan debit 2,4062 Liter/dt	28
Gambar 15. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan Debit 2,6058 Liter/dt	29
Gambar 16. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan Debit 2,8055 Liter/dt	30
Gambar 17. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan Debit 3,0052 Liter/dt	31
Gambar 18. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap waktu dengan debit 3,2049 Liter/dt	32

Gambar 19. Hubungan Kedalaman Gerusan Maksimum terhadap Waktu dengan Debit 3,4046 Liter/dt	33
Gambar 20. Perbandingan Kedalaman Gerusan Maksimum 8 Variasi Debit.....	34
Gambar 21. Isometri Pola Gerusan di Sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 2,0068 Liter/dt.....	36
Gambar 22. Isometri Pola Gerusan di Sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 2,2065 Liter/dt.....	36
Gambar 23. Isometri Pola Gerusan di Sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 2,4062 Liter/dt.....	37
Gambar 24. Isometri Pola Gerusan di Sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 2,6058 Liter/dt.....	38
Gambar 25. Isometri Pola Gerusan di sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 2,8055 Liter/dt.....	38
Gambar 26. Isometri Pola Gerusan di sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 3,0064 Liter/dt.....	39
Gambar 27. Isometri Pola Gerusan di Sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 3,2049 Liter/dt.....	40
Gambar 28. Isometri Pola Gerusan di Sekitar <i>Abutment</i> pada Debit 3,4046 Liter/dt.....	40
Gambar 29. Perbandingan Kedalaman Gerusan	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Kedalaman Gerusan Terhadap Waktu	44
Lampiran 2. Data Kedalaman Gerusan Terhadap Waktu	45
Lampiran 3. Data Kedalaman Gerusan Terhadap Waktu	46
Lampiran 4. Data Kedalaman Gerusan Terhadap Waktu	47
Lampiran 5. Data Hasil Pengukuran <i>Point Gauge</i>	48
Lampiran 6. Data Hasil Pengukuran <i>Point Gauge</i>	49
Lampiran 7. Pemeriksaan Gradasi Butiran Pasir	50
Lampiran 8. Grafik Gradasi Butiran	51
Lampiran 9. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir	52

DAFTAR NOTASI

A	= Luas Penampang, m^2
B	= Lebar saluran, cm
d_{50}	= Diameter ukuran butir material gerusan, cm
F_r	= Bilangan <i>Froude</i>
g	= Percepatan gravitasi, m / dt^2
Q	= Debit aliran, liter/dt
R	= Jari-jari hidrolis, m
S_0	= Kemiringan dasar saluran
τ_0	= Tegangan geser dinding, N / m^2
τ_c	= Tegangan geser kritis, N / m^2
U	= Kecepatan rata-rata aliran, m / dt
u_*	= Kecepatan geser, m / dt
u_{*c}	= Kecepatan geser kritis, m / dt
Y_0	= Kedalaman Aliran, cm
Y_s	= Kedalaman Gerusan, cm
Y_{smaks}	= Kedalaman gerusan maksimum, cm
ρ	= Beras jenis air, kg / m^3
ρ_s	= Beras jenis pasir, kg / m^3
θ_c	= Koefisien shield